

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**REPRODUCING SIGNAL LEVEL DECIDING DEVICE OF STORAGE DEVICE**

Patent Number: JP4268255  
Publication date: 1992-09-24  
Inventor(s): SHIMODA KANEYASU  
Applicant(s): FUJITSU LTD  
Requested Patent: ☐ JP4268255  
Application Number: JP19910048970 19910221  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B20/04; G11B20/10; G11B20/18  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To suppress the deterioration in an error rate of reproducing data caused by a level fluctuation of a reproducing signal by detecting a zero level of the reproducing signal read out of a recording medium, and average amplitude by a dispersion detecting part.

**CONSTITUTION:** An average of a reproducing signal which is subjected to A/D conversion by an A/D converter 2 is taken by a zero level detecting part 51 and a zero level is calculated, and by subtracting this zero level from the reproducing signal by a subtracter 512, the reproducing signal is corrected to a zero level so that a +1 level and a -1 level of the reproducing signal become the center of a zero level. By using the zero level of the reproducing signal derived in such a way and the average amplitude, a decision threshold of the reproducing signal is determined, and by this decision threshold, the reproducing signal is decided and quantized to a ternary of (+1, 0, -1). This decision value is inputted to a Viterbi decoder 4 and an error is corrected.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-268255

(43) 公開日 平成4年(1992)9月24日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/04	1 0 1 A	9197-5D		
20/10	3 4 1 B	7923-5D		
20/18	1 0 2	9074-5D		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平3-48970	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22) 出願日	平成3年(1991)2月21日	(72) 発明者	下田 金保 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 小林 隆夫

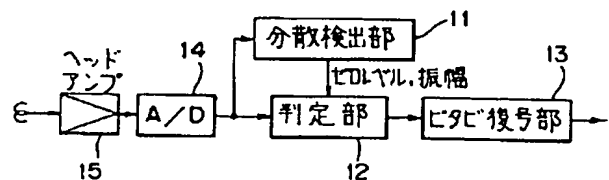
(54) 【発明の名称】 記憶装置の再生信号レベル判定器

(57) 【要約】

【目的】 本発明は磁気ディスク装置などの記憶装置の再生信号のレベル判定を行う再生信号レベル判定器、およびその再生信号レベル判定器を備えた記憶装置と記憶装置用ビタビ復号器に関し、記憶装置における再生信号のレベル変動に起因する再生データの誤り率の劣化を抑えることを目的とする。

【構成】 記録媒体から読み出した再生信号のゼロレベルと平均振幅を検出する分散検出部11と、分散検出部11で検出したゼロレベルと平均振幅を用いて再生信号のレベル判定を行う判定部12とを備えた記憶装置の再生信号レベル判定器、この再生信号レベル判定器の判定値をビタビ復号するビタビ復号部を備えた記憶装置、および、この再生信号レベル判定器を備え、分散検出部11で検出したゼロレベルと平均振幅を、判定部12においてビタビ復号器での距離判定のしきい値に用いるよう構成された記憶装置用ビタビ復号器である。

本発明に係る原理説明図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体から読み出した再生信号のゼロレベルと平均振幅を検出する分散検出部(11)と、該分散検出部で検出したゼロレベルと平均振幅を用いて再生信号のレベル判定を行う判定部(12)とを備えた記憶装置の再生信号レベル判定器。

【請求項2】 請求項1記載の再生信号レベル判定器の判定値をビタビ復号するビタビ復号部(13)を備えた記憶装置。

【請求項3】 請求項1記載の再生信号レベル判定器を備え、分散検出部で検出したゼロレベルと平均振幅を、判定部においてビタビ復号器での距離判定のしきい値に用いるよう構成された記憶装置用ビタビ復号器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は磁気ディスク装置などの記憶装置の再生信号のレベル判定を行う再生信号レベル判定器、およびその再生信号レベル判定器を備えた記憶装置と記憶装置用ビタビ復号器に関する。

【0002】 近年、記憶装置、例えば磁気ディスク装置では、小型化、大容量化を達成するために高密度記録化が進められている。このため、記録再生方式として、狭帯域の信号で記録可能なパーシャルレスポンス方式と再生信号の誤りを訂正するビタビ復号方式を組み合わせたパーシャルレスポンス／ビタビ復号方式が用いられつつある。かかる記憶装置では、再生信号のレベル変動に起因する誤り率の劣化を抑えることが必要とされている。

## 【0003】

【従来の技術】 例えば磁気ディスク装置に適用するパーシャルレスポンス方式は、図4に示されるような記録再生過程をパーシャルレスポンス特性の伝送系と見なしてデータ検出する方式である。すなわち入力データとして(C)に示されるようなバイナリ信号を、(D)に示されるようなパーシャルレスポンスPR(1, -1)の波形(デュオバイナリ)に変換して記録媒体に書き込む。

【0004】 図5にはかかるPR(1, -1)波形を再生する従来のパーシャルレスポンス／ビタビ復号方式再生装置が示される。図中、1はヘッドアンプ、6はAGC(自動利得制御)回路、7は3値変換回路、8はビタビ復号器である。この従来装置では、磁気ヘッドで記録媒体から読み出した再生信号をヘッドアンプ1で増幅する。AGC回路6では、ヘッド位置や記録媒体の欠陥等で生じる再生信号レベルの変動による誤検出を防ぐため、読み出した再生信号の振幅が一定に保たれるよう利得制御し、この後に3値変換回路7に入力して、ここで所定のしきい値と比較することで、再生信号の+1、0、-1のレベル判定を行い、その判定値をビタビ復号器8に入力する。このビタビ復号器8では、図6に示されるような状態遷移の中から最も誤差の小さい遷移を判定し、誤り訂正を行っている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 かかる記憶装置では、再生信号に低周波信号が多く含まれているため、かかる低周波信号に基づく直流レベルや振幅レベルの変動に対して、AGC回路が素早く追従する必要がある。ところが、従来のAGC回路は追従特性が良くなく、レベル変動があった場合には、系が安定するまでに時間がかかり、その間、しきい値がバースト的にずれる結果となり、ビタビ復号器のデータ検出能力を劣化させるなど、再生動作の信頼性を低下させていた。

【0006】 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、記憶装置における再生信号のレベル変動に起因する再生データの誤り率の劣化を抑えることにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 図1は本発明に係る原理説明図である。図1において、11は分散検出部、12は判定部、13はビタビ復号部、14はD/A変換部、15はヘッドアンプ部である。

【0008】 上述の課題を解決するために、本発明に係る記憶装置の再生信号レベル判定器は、記録媒体から読み出した再生信号のゼロレベルと平均振幅を検出する分散検出部11と、分散検出部11で検出したゼロレベルと平均振幅を用いて再生信号のレベル判定を行う判定部12とを備えたものである。

【0009】 また本発明に係る記憶装置は、上述の再生信号レベル判定器の判定値をビタビ復号するビタビ復号部を備えたものである。

【0010】 また本発明に係る記憶装置用ビタビ復号器は、上記の再生信号レベル判定器を備え、分散検出部11で検出したゼロレベルと平均振幅を、判定部12においてビタビ復号器での距離判定のしきい値に用いるよう構成される。

## 【0011】

【作用】 本発明の再生信号レベル判定器では、分散検出部11により記録媒体から読み出した再生信号のゼロレベルと平均振幅を検出し、これらに基づき判定部12におけるレベル判定のしきい値を生成して、再生信号のレベル判定を行う。

【0012】 また本発明の記憶装置では、記録媒体から読み出した再生信号を、上述の再生レベル判定器でレベル判定して再生データを生成する。

【0013】 また本発明の記憶装置用ビタビ復号器では、上述の再生信号レベル判定器のゼロレベルと平均振幅を、判定部12においてビタビ復号器での距離判定のしきい値に用いて、その結果の再生信号のレベル判定値に関してビタビ復号アルゴリズムによる復号を行う。

## 【0014】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図2には本発明の一実施例としての再生信号レベ

3

ル判定器を用いた磁気記録再生装置が示される。この実施例は本発明をパーシャルレスポンス／ビタビ復号方式の磁気ディスク装置に適用した場合のものであり、磁気媒体からの再生信号は図4の(D)に示されるPR(1, -1)の波形であるとする。

【0015】図2において、1は磁気ヘッドで記録媒体から読み出した再生信号を増幅するヘッドアンプ、2はその再生信号をA/D変換するA/D変換器である。A/D変換器2は、図4の(D)における各データ点(+1, 0, -1)のタイミングでサンプリングを行うよう

10 になっている。A/D変換された再生信号は次に3値変換器3とレベル分散検出器5に入力される。

【0016】レベル分散検出器5は読み出した再生信号のゼロレベルを検出するゼロレベル検出部51と、再生信号の平均振幅を検出する平均振幅検出部52を含み構成される。再生信号は図4の(D)に示されるようなデュオバイナリ形式であるので、逐次に入力される再生信号を平均回路511で累算することでゼロレベルを検出することができる。また平均振幅検出部52は、検出したゼロレベルでゼロ補正した後の再生信号の絶対値を絶対値回路521で求め【図3の(A)参照】、これをしきい値回路522で所定のしきい値と比較して“1”レベルの再生信号だけを取り出し、この“1”レベルの再生信号の平均値を平均回路523でとることで平均振幅を求め、この平均振幅を1/2回路524で1/2にしたものをしきい値回路522のしきい値としている。このしきい値は再生信号の振幅の分布状態【図3の(B)参照】から平均振幅の1/2とすることが適当である。

【0017】3値変換器3はROM(読出し専用メモリ)で構成されており、A/D変換器2からの再生信号とレベル分散検出器5からのゼロレベルと平均振幅とがアドレス入力されている。この3値変換器3は、ゼロレベルと平均振幅の種々の組合せについて、A/D変換器2から入力された再生信号のレベルを、所定のしきい値により判定して【図3の(C)参照】、(+1, 0, -1)の3値に変換する変換テーブルのデータが格納されている。

【0018】3値変換器3で3値に判定された再生信号はビタビ復号器4に入力されてビタビ復号アルゴリズムにより誤り訂正される。

【0019】この実施例装置の動作が以下に説明される。ヘッドから読み出された再生信号はデュオバイナリで直流成分を持たないので、A/D変換器2でA/D変換した後の再生信号の平均をゼロレベル検出部51でとってゼロレベルを算出し、このゼロレベルを減算器512で再生信号から減じて再生信号の+1レベルと-1レベルがゼロレベル中心となるよう再生信号をゼロレベル補正する。このようにゼロレベル補正された再生信号は

4

+1レベルと-1レベルがゼロレベルを中心に対称であるので、絶対値回路521で-1レベルを図3の(A)のように折り返して+1レベルとし、しきい値回路522で平均振幅の1/2をしきい値として+1レベルを選別してその平均を平均回路523でとり、平均振幅を求める。

【0020】このようにして求めた再生信号のゼロレベルと平均振幅を用いて、図3の(C)に示されるように再生信号の判定しきい値(一般にはゼロレベルを中心

に平均振幅の+1/2と-1/2)を決め、この判定しきい値で再生信号を判定して(+1, 0, -1)の3値に量子化する。この判定値はビタビ復号器4に入力されて誤り訂正される。

【0021】本発明の実施にあたっては種々の変形形態が可能である。例えば上述の実施例では、3値変換器をROMで構成した場合について説明したが、もちろんこれをROM以外のハードウェア回路で構成することもできる。またビタビ復号器により誤り訂正を行わない記憶装置に適用することもできる。

20 【0022】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、記憶装置における再生信号のレベル変動に起因する再生データの誤り率の劣化を抑えることにある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る原理説明図である。

【図2】本発明の一実施例としての記憶装置の再生信号レベル判定器を示すブロック図である。

【図3】実施例装置の動作を説明するための図である。

【図4】磁気ディスク装置の記録再生過程を示す図である。

【図5】パーシャルレスポンス／ビタビ復号方式による従来の再生装置を示すブロック図である。

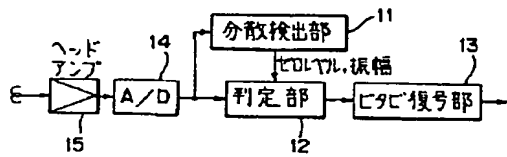
【図6】ビタビ復号の状態遷移を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ヘッドアンプ
- 2 A/D変換器
- 3, 7 3値変換器
- 4 ビタビ復号器
- 5 レベル分散検出器
- 40 6 AGC回路
- 51 ゼロレベル検出部
- 52 平均振幅検出部
- 511 523 平均回路
- 512 減算器
- 521 絶対値回路
- 522 しきい値回路
- 524 1/2回路

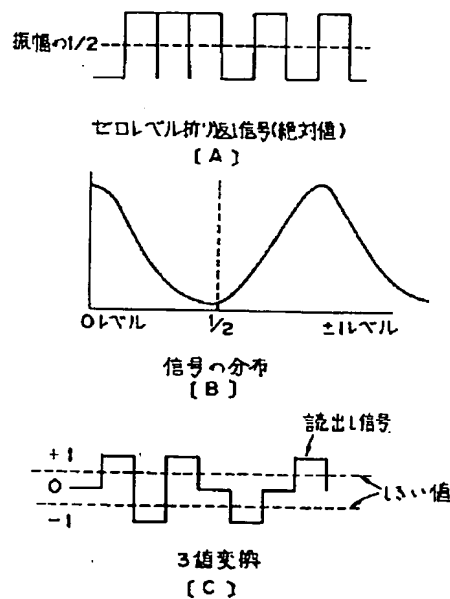
【図1】

本発明に係る原理説明図



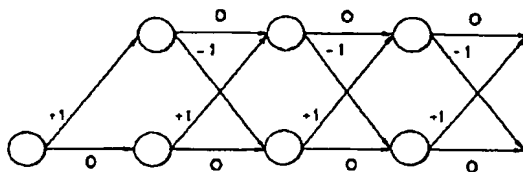
【図3】

実施例の動作説明図



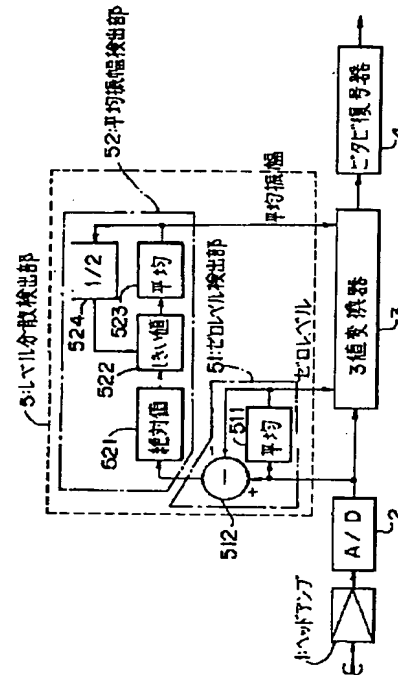
【図6】

ビタビ復号の状態遷移



【図2】

本発明の実施例



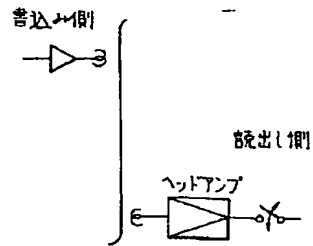
【図5】

従来例

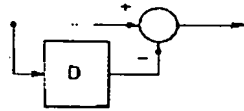


【図4】

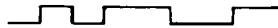
## 磁気ディスク装置の記録再生過程



【A】記録再生回路



【B】等価回路



【C】入力データ (バイナリ)



【D】PR (1, -1) の波形 (デュオバイナリ)